

Le rôle des processus de connaissances dans le cycle de vie d'un écosystème d'affaires

Amel Attour* et Pierre Barbaroux**

* Université de Nice-Sophia Antipolis – GREDEG

amel.attour@gredeg.cnrs.fr

** Ecole de l'air – Centre de recherche de l'armée de l'air

Base aérienne 701 13661 Salon de Provence

pierre.barbaroux@defense.gouv.fr

Résumé. Cette contribution explore la dynamique de développement d'un écosystème d'affaires à travers l'étude des processus de gestion des connaissances associés aux différentes phases de son évolution. La question de recherche posée est la suivante : quels sont les processus et les types de connaissances supportant les phases de naissance, d'expansion, de maturité et de régénération d'un écosystème innovant, et comment s'articulent-elles ? Pour traiter cette question, l'article développe une étude de cas portant sur un écosystème de type plateforme. L'étude de cas met en évidence trois processus de connaissances : la génération, l'application et la valorisation des connaissances. Ensemble, ils permettent d'accomplir les différentes tâches et activités associées aux phases du cycle de vie de l'écosystème d'affaire considéré comme un processus d'innovation.

Mots clefs. Ecosystèmes d'affaires. Gestion des connaissances. Innovation. Cycle de vie.

1. Introduction

Depuis une trentaine d'années, les pratiques de gestion de l'innovation des firmes ont évolué. Avec les progrès enregistrés dans les technologies de l'information et de la communication (TIC) et l'accroissement de la pression concurrentielle, les entreprises ont eu tendance à décloisonner leurs activités de R&D, déployant des stratégies d'innovation qui reposent sur la combinaison de ses capacités internes en matière de R&D, de marketing, de production, et de valorisation de la propriété intellectuelle, avec une variété de ressources externes. Lema et al. (2015, p. 1377) confirment ainsi qu'« *au cours de la dernière décennie un changement fondamental est survenu dans la façon d'organiser l'innovation (...) elle est à présent plus décentralisée au sein de l'entreprise (...) les activités d'innovation autrefois réalisées en interne par les firmes innovantes sont également portées par des fournisseurs de services intensifs en connaissances indépendants, ou sont transférées vers des fournisseurs clefs* ». Ces évolutions se caractérisent ainsi par un degré d'ouverture accru des laboratoires de R&D des grandes firmes commerciales à travers notamment l'intégration des utilisateurs et des fournisseurs lors des phases de conception de nouveaux produits/services. Elles accompagnent également l'émergence de nouvelles formes d'organisation réticulées comme les écosystèmes d'affaires (Moore 1993), qui reposent sur l'interaction, le partage de connaissances et la combinaison d'actifs tangibles et intangibles entre parties prenantes du processus d'innovation (Barbaroux 2014 ; Clarysse et al. 2014).

Parce qu'elle modifie la façon dont les firmes gèrent les phases d'invention et de commercialisation de l'innovation, le déploiement de ces nouvelles formes organisationnelles s'accompagne d'une modification des processus de gestion des connaissances mobilisés pour innover. Ainsi, confier à un tiers (e.g. laboratoires de recherche ou fournisseurs) tout ou partie de la charge de travail consistant à développer de nouvelles connaissances ou de nouveaux concepts lors de l'étape d'idéation (phase d'invention ; Arthur 2007), soulève de nouveaux défis en matière de codification, d'intégration, de partage, de transfert, de protection et de valorisation des connaissances (Cepeda et Vera 2007 ; Teece 2007). De plus, les connaissances dont la création a été, même partiellement, réalisée en externe doivent pouvoir être utilisées en compléments des connaissances internes de la firme, engageant par là des mécanismes d'intégration voire de combinaison des connaissances qui relèvent de *capacités* spécifiques mises en œuvre par la firme, notamment la capacité d'absorption des connaissances (Cohen et Levinthal 1990). Lorsqu'elles sont portées par des formes organisationnelles collaboratives ou communautaires, les étapes de conceptualisation et de

traduction des nouvelles connaissances en technologie opérationnelle (phase d'invention ; Arthur 2007), nécessitent également le déploiement de modes de gestion des interactions entre les partenaires qui diffèrent des modes de gestion traditionnels. Les structures de gouvernance, les formes de leadership, les mécanismes de partage et de contrôle des connaissances mobilisés pour développer l'innovation appellent la maîtrise de capacités organisationnelles particulières (Amin et Cohendet 2004). Les conséquences de la transformation des modèles d'innovation concernent enfin la phase de commercialisation de l'innovation. Celle-ci requière le développement de régimes d'appropriation adaptés aux enjeux de l'interaction, de la collaboration et de l'ouverture. La firme innovante doit ainsi être capable de déployer les modalités de protection et de partage des connaissances en les adaptant aux caractéristiques des nouveaux modèles d'affaires innovants (Teece 2010).

Si l'on suppose que « *la connaissance et l'innovation sont inséparables* » (Fidel et al. 2015, p. 1426), alors il est pertinent de considérer que la gestion des connaissances est inséparable de la façon dont les firmes innovent. Toutefois, en dépit d'avancées significatives de la recherche, nous n'avons qu'une connaissance parcellaire de la spécificité des processus et des pratiques de gestion des connaissances sous-tendant les différentes phases du développement de l'innovation lorsque celle-ci repose sur des formes organisationnelles collaboratives comme les écosystèmes d'affaires (Moore 1993 ; 1996 ; 2006). Cette contribution propose ainsi d'explorer la dynamique de développement d'un écosystème d'affaires à travers l'étude des processus de gestion des connaissances associés aux différentes phases de son évolution. La question de recherche que nous posons est la suivante : quels sont les processus et les types de connaissances supportant les phases de naissance, d'expansion, de maturité et de régénération d'un écosystème innovant, et comment s'articulent-elles ? Pour traiter cette question, nous développons une étude de cas portant sur un écosystème de type plateforme *Near Field Communication* (NFC) à travers le projet Sophia-Zen.

Le reste de l'article est organisé comme suit. Il commence par définir les différentes phases du cycle de vie d'un écosystème d'affaires en identifiant les processus et les types de connaissances mobilisées par les différents acteurs de l'écosystème en développement. La section suivante présente la méthodologie de l'étude de cas Sophia Zen. Les données collectées ainsi que la façon de les analyser sont alors présentées. Les résultats sont ensuite développés et structurés suivant une grille de lecture qui repose sur les différentes phases de l'évolution de l'écosystème. Pour chaque phase du développement de l'écosystème, les types et les processus de connaissances sont identifiés et la manière dont ils s'articulent est discutée.

Trois processus de connaissances sont ainsi mis en avant : la génération des connaissances, l'application des connaissances et la valorisation des connaissances. Enfin, l'article discute les implications et les limites de l'étude de cas et ouvre des perspectives pour la recherche future.

2. Ecosystèmes d'affaires et gestion des connaissances

Le développement d'un écosystème d'affaires, en tant que forme organisationnelle innovante, repose sur plusieurs phases : naissance, expansion, leadership (maturité) et régénération (ou déclin). Ces phases du cycle de vie d'un écosystème d'affaires (Moore 1993 ; Moore 1996) correspondent à celles du cycle de vie des technologies et des industries (Peltoniemi 2011). Elles correspondent aussi aux phases d'invention et de commercialisation qui caractérisent le processus d'innovation (Schumpeter 1934).

2.1. Le cycle de vie d'un écosystème comme processus d'innovation

L'innovation peut être décomposée en phases distinctes, articulées dans le temps. Les économistes distinguent généralement deux phases : l'invention et la commercialisation de l'innovation (Kline et Rosenberg 1986). Ensemble, ces deux phases définissent l'innovation en tant que processus articulant la « *perception des besoins du marché* » et « *la conception analytique réalisée à travers le développement et la production jusqu'au marketing et à la distribution* » (Palmberg 2006, p. 1254). Selon Arthur (2007, p. 279-281), la phase d'invention peut elle-même être décomposée en trois étapes. L'auteur distingue ainsi (i) l'idéation d'un principe de base, (ii) la conception des moyens satisfaisant un besoin, et (iii) la traduction du principe de base en technologie opérationnelle. Le point de départ de la phase d'invention est l'identification d'une opportunité économique générée par l'application d'un (ou plusieurs) principe(s) de base en lien avec la satisfaction d'un besoin réel ou potentiel (Arthur 2007, p. 279). L'opportunité économique peut également résulter de la découverte d'un phénomène physique (e.g. découverte scientifique) et des possibilités d'application qu'il suggère dans l'esprit des inventeurs (Arthur 2007, p. 280). Cette étape de reconnaissance et/ou de construction d'une opportunité d'affaires s'accompagne ensuite de la recherche des moyens permettant de satisfaire les contraintes qui pèsent sur sa réalisation et de résoudre les problèmes que celle-ci soulève. Il s'agit, précise Arthur, de concevoir un chemin (« *a route* » ; Arthur 2007, p. 279) reliant les solutions et les contraintes au(x) principe(s) de base. Vient alors ce que l'auteur nomme un « *moment de connexion* » qui relie « *un problème avec un principe –un effet dans l'usage- qui peut le résoudre* » (Arthur 2007, p. 280). Pour que le principe ainsi conçu devienne une invention, il doit être traduit en technologie fonctionnelle.

Cette dernière étape de la phase d'invention consiste à transformer un « *concept mental en incarnation physique* (...) *Les solutions qui étaient conceptuelles doivent être produites sous une forme physique, et les sous-problèmes jusqu'ici laissés de côté doivent être traités directement* » (Arthur 2007, p. 281). La traduction engage une période de développement du principe de base au cours de laquelle les connaissances sont accumulées et les défis technologiques sont progressivement relevés jusqu'à produire une technologie fonctionnelle (Arthur 2007, p. 282).

La seconde phase du processus d'innovation concerne la commercialisation de l'innovation. Celle-ci consiste en deux activités menées le plus souvent en parallèle. La première concerne la diffusion de l'innovation à travers les réseaux d'adoption appropriés (Aarikka-Stenroos et al. 2014, p. 366). Il s'agit pour la firme de sélectionner puis de combiner les canaux de distribution de l'innovation, en incluant les besoins des clients, la chaîne de valeur de l'innovation et le réseau de partenaires impliqués dans l'exploitation de l'innovation. La seconde activité porte sur la définition d'un régime d'appropriation de la valeur générée par la commercialisation de l'innovation (Milesi et al. 2013 ; Sternitzke 2010). Ici, la firme doit choisir un régime juridique de protection de la propriété intellectuelle et d'allocation des droits d'appropriation de la valeur générée par l'exploitation commerciale de l'innovation entre les parties prenantes (Teece 1986). Même si les auteurs ont montré que les firmes innovantes tentent d'évaluer le degré d'appropriabilité de l'innovation dès l'étape de conception de la phase d'invention, il est également admis que la stratégie d'appropriation devient critique lorsque la firme cherche à protéger la position concurrentielle acquise sur le marché (Milesi et al. 2010 : 79).

Cette représentation du processus d'innovation est intéressante pour notre propos dans la mesure où elle peut être appliquée pour décrire le cycle de vie d'un écosystème d'affaires. Moore (1993, p. 77) considère que celui-ci se compose de quatre phases : naissance, expansion, leadership et régénération (ou déclin). La phase de naissance suppose la réalisation d'activités qui relèvent des différentes étapes de la phase d'invention du processus d'innovation. La naissance d'un écosystème d'affaires est ainsi définie comme une période d'« *idéation* » (Moore 1993, p. 76) au cours de laquelle des acteurs « *visionnaires forment un écosystème embryonnaire amené à évoluer et à se renforcer* » (Moore 1996, p. 70). Cette période vise d'abord la mise à l'épreuve d'un concept (« *proof of concept* » ; Moore 2006, p. 55) susceptible d'offrir une alternative aux biens et services existants, ou d'ouvrir un marché nouveau, et de générer de la valeur.

Durant la période d'idéation, l'enjeu ne se limite toutefois pas à la description de la valeur pour le client. Elle engage également le développement de compétences dynamiques (*'value chaining'* au sens de Moore, 1996, p.70), permettant de combiner ou de mettre en relation des ressources distribuées. Il s'agit alors d'identifier un espace d'opportunités justifiant la recombinaison ou la réorganisation des ressources et des compétences des firmes. Le but de la firme et de ses partenaires consiste à se positionner sur un marché plus ou moins structuré selon que les technologies disponibles apparaissent matures ou nécessitent des développements, que les besoins des clients sont réels, latents ou émergents, et que l'environnement réglementaire requière ou pas le développement de normes, règles, standards propice au développement de l'écosystème. Comme pour la phase d'invention du processus d'innovation, il apparaît que la phase de naissance d'un écosystème est elle-même décomposable. Moore distingue ainsi quatre séquences (Moore, 1996, p. 109) : (i) la recherche de nouvelles idées, (ii) l'action et l'expérimentation, (iii) la création de valeur et (iv) la rétroaction. Lors de la première séquence, les acteurs de l'écosystème cherchent à identifier quel avantage concurrentiel construire. Dans la deuxième séquence, les acteurs déterminent une offre primitive et cible une population de clients. Ils ajustent ensuite leur proposition de valeur en élargissant leur architecture de valeur au cours de la troisième séquence. En effet de nouveaux membres sont sollicités pour intégrer l'écosystème afin de disposer des actifs et des processus nécessaires à la mise en œuvre de la proposition de valeur. Enfin, lors de la dernière séquence, les acteurs évaluent les actions passées (analyse réflexive) et regardent vers l'avenir pour anticiper les besoins et se préparer aux phases ultérieures du cycle de vie de l'écosystème (expansion et leadership).

Si les trois premières séquences de la phase de naissance correspondent aux étapes de la phase d'invention, les phases d'expansion et de leadership du cycle de vie de l'écosystème engagent la réalisation de tâches et d'activités qui relèvent d'avantage de la phase de commercialisation de l'innovation. Au cours de la phase d'expansion en effet, les acteurs mettent en relation leurs ressources et leurs compétences pour former un tout cohérent dont ils cherchent à accroître la valeur et la performance. L'objectif est de travailler avec les fournisseurs et les partenaires en vue de développer les économies d'échelle et d'étendre l'offre commerciale générée par le nouvel écosystème en favorisant la diffusion du concept d'affaires sur lequel il repose (Moore 1993 : 77-78). Cette phase est en outre caractérisée par des risques de conflits stratégiques entre les parties prenantes de l'écosystème, conflits couramment observés dans le cas des secteurs à hautes technologies (guerre de standards notamment). Pour y faire face,

l'identification précoce des problèmes potentiels est primordiale, en particulier lorsqu'un acteur de l'écosystème ne dispose pas des ressources nécessaires lui permettant d'assurer ses engagements, contraignant alors l'écosystème à se restructurer (Moore, 1996, p.73). Stabiliser et atteindre une masse critique de parties prenantes en vue non seulement d'enrichir la proposition de valeur initiale mais aussi de bloquer l'accès au marché pour des écosystèmes alternatifs ou concurrents, constituent donc les enjeux majeurs de la phase d'expansion. Comment pour la phase de commercialisation de l'innovation, les stratégies d'appropriation des firmes leaders de l'écosystème jouent un rôle déterminant. Ces stratégies peuvent reposer sur des mécanismes légaux (e.g. droits de propriétés intellectuelles, brevets etc.) ou stratégiques (Milesi et al. 2013 : 79), mais leur but est d'assurer la stabilité du modèle d'affaires de l'écosystème (Moore, 1996, p. 103) qui, une fois, atteinte permet aux firmes de développer leurs stratégies de long terme (Nambisan et Baron 2013, p. 1080). Enfin, pour maintenir cette stabilité lors de la phase de régénération, et éviter ainsi le déclin, l'écosystème doit faire l'objet d'améliorations continues et engager de nouveaux processus d'innovation.

Le tableau 1 présente le cycle de vie d'un écosystème d'affaires considéré comme un processus d'innovation. Il établit une correspondance entre les phases d'invention et de commercialisation de l'innovation d'une part, et les phases du cycle de vie de l'écosystème d'affaires d'autre part.

Processus d'innovation		Cycle de vie d'un écosystème d'affaires		
Phases	Étapes	Phases	Séquences	
Invention	Idéation	Naissance	Recherche	Rétroaction
	Conception		Action & expérimentation	
	Traduction		Création de valeur	
Commercialisation	Besoin des clients	Expansion & Leadership		
	Chaîne de valeur			
	Appropriation			
		Régénération ⇒ Nouveau processus d'innovation		

Tableau 1. Cycle de vie d'un écosystème d'affaires et processus d'innovation

2.2. Capacité d'innovation et gestion des processus et des types de connaissances

Si, comme le suggère le tableau 1, le développement d'un écosystème d'affaires relève d'un processus d'innovation, alors il requiert de la part de la firme / des firmes qui le constitue(nt) la maîtrise de certaines aptitudes (*skills*) et compétences (*competencies*) dédiées à la réalisation de tâches et d'activités intensives en connaissances. Ces aptitudes et compétences forment la *capacité d'innovation* de la / des firme(s) impliquée(s) dans les différentes phases du développement de l'écosystème. La capacité d'innovation d'une firme (ou d'un groupe de firmes) repose selon Wang et Ahmed (2007, p. 37-38) sur trois aptitudes organisationnelles qui, elles aussi, renvoient aux différentes phases du processus d'innovation. La première aptitude concerne l'identification et la capitalisation des opportunités de marché (étape d'idéation de la phase d'invention). La deuxième relève de reconnaissance du potentiel de création de valeur des ressources externes, de l'assimilation de ces ressources et de leur application à des fins commerciales (étapes de conception et de traduction de la phase d'invention). La troisième concerne le développement de marchés nouveaux pour des produits et services innovants (phase de commercialisation). Dans le même ordre d'idées, Burgelman et al. (2004) considèrent que la capacité d'innovation d'une entreprise se décompose en deux compétences élémentaires : (i) une compétence de *conception* impliquant la réalisation des tâches d'anticipation, de planification et d'allocation des ressources (tâches essentielles durant la phase d'invention) et (ii) une compétence de *réalisation* portant sur l'organisation et la commercialisation de l'innovation. Michailova et Zhan (2015, p. 576) évoquent la notion de « *capacité de connaissances dynamiques* » (*dynamic knowledge capacity*) pour désigner le double caractère génératif et intégratif de la capacité d'innovation de la firme¹. Dans ce cadre, Teece (2007, p. 1339) estime que « *l'aptitude à intégrer et combiner les actifs de connaissance est une compétence clef* » pour les firmes innovantes, soulignant à nouveau l'importance des pratiques de gestion des connaissances. Selon Cepeda et Vera (2007), les processus de gestion des connaissances et les capacités d'innovation des firmes sont étroitement liés car ces dernières, en tant que capacités dynamiques, « *requièrent l'accumulation de l'expérience ainsi que l'articulation et la codification des connaissances* » (Cepeda et Vera 2007, p. 427).

¹ La capacité d'innovation est définie ici comme une capacité dynamique (Teece et al. 1997). La capacité dynamique d'une firme relève en effet du « *processus de transformation des ressources et des compétences de la firme sous formes de produits ou de services qui génèrent d'avantage de valeur pour les consommateurs* » (Wang et Ahmed 2007, p. 36).

Dans la littérature, il existe une grande variété de types et de processus de connaissances impliquée dans l'acquisition d'une capacité d'innovation et, au-delà, dans le développement de l'innovation. Jyoti et al. (2001) par exemple identifient sept processus de gestion des connaissances ayant un impact sur l'innovation des firmes. Les sept processus sont le partage, la formalisation, la création, la protection, la conversion, l'utilisation, et l'acquisition des connaissances (Jyoti et al. 2011, p. 323), autant de processus centraux en matière de gestion des connaissances. Corbel et Simoni (2012, p. 72-73) indiquent que la transformation, la combinaison, le partage et l'absorption des connaissances forment un corpus de processus centraux permettant de comprendre comment les firmes innovent. Gebauer et al. (2012, p. 58) suggèrent également que l'innovation dépend de la capacité d'absorption de la firme, cette dernière étant influencée par l'interaction entre les processus d'apprentissage et de combinaison des connaissances mis en œuvre par les firmes. Les auteurs montrent ainsi qu'il existe une relation positive entre la gestion des connaissances et la capacité d'innovation de la firme, « *la gestion des connaissances [facilitant] le développement des aptitudes et des compétences à travers l'acquisition, le transfert, la dissémination et l'application des connaissances accumulées* » (Jyoti et al. 2011, p. 327).

Si la relation entre la gestion des connaissances et la gestion de l'innovation a attiré l'attention des chercheurs (cf., le numéro spécial de la *Revue Française de Gestion* n° 221 publié en 2012 sur la relation entre gestion de l'innovation et partage des connaissances), rares sont les travaux qui explorent le rôle des processus de gestion des connaissances dans le développement des écosystèmes d'affaires (exception faite de l'article d'Attour et Ayerbe 2012). En outre, se limitant à la phase naissance, quelques rares travaux (Loilier et Malherbe, 2012, 2013) ont cherché à caractériser les compétences développer par les acteurs membres d'un écosystème, mais l'accent est ici peu porté sur les processus de gestion des connaissances. Dans leurs travaux, Loilier et Malherbe (2012, 2013) montrent que dans la phase naissance d'un écosystème, le passage d'une séquence à une autre est favorisé de manière concomitante par des compétences de développement de l'innovation, relationnelles et enfin de structuration de l'offre. Les compétences de développement de l'innovation sont des capacités essentiellement techniques mobilisées et déployées dans toutes les séquences de la phase pionnière d'un écosystème. Les compétences relationnelles sont des capacités comportementales qui interviennent essentiellement dans la séquence création de valeur. Les compétences de structuration de l'offre débutent lors de la séquence d'action et expérimentation : elles décrivent la nouvelle offre, en spécifient les usages et les mécanismes

de répartition de la valeur. Ici, la question de savoir quel processus de connaissances contribue au développement de telles compétences n'a cependant pas été posée.

Dans cette contribution, nous posons la question de savoir quelles connaissances ont nous considérons que les écosystèmes d'affaires désignent une forme d'organisation interactive permettant d'inventer et de commercialiser de nouveaux biens et services. Ainsi, comprendre comment se développe un écosystème d'affaires suppose d'explorer les processus et les types de connaissances mobilisés par les firmes lors des différentes phases du cycle de vie de l'écosystème d'affaires.

2. Méthodologie

La question de recherche posée dans cette contribution porte sur l'identification des processus et des types de connaissances supportant les différentes phases du cycle de vie d'un écosystème innovant. La méthodologie mobilisée est de nature qualitative. Elle s'inscrit dans une démarche exploratoire et privilégie une approche basée sur une étude d'un cas unique (Stake, 1995) portant sur le projet Sophia-Zen, un écosystème-plateforme (Gawer 2014) du secteur des technologies de type Near Field Communication (NFC).

2.1. Collecte et analyse des données

L'étude d'un cas unique repose sur une démarche d'analyse exploratoire (Yin (1989). Plus précisément, la méthode de recherche retenue s'inscrit dans une démarche inductive de collecte de données par l'observation *in situ*, pour observer dans son contexte naturel un phénomène mal connu (David, 2000). Il s'agit plus précisément d'une étude de cas de type *contemplative* au sens où notre recueil de données a été mené avec la volonté de ne pas délibérément perturber le phénomène étudié (Savall et Zardet, 2004). Ainsi, les données primaires ont pour première source :

- La participation aux différentes réunions de montage du projet SophiaZen (menées en présentiel, par téléphone ou au cours de visioconférences).
- La participation mais aussi les comptes rendus de réunions auxquelles l'un des auteurs de l'article a participé dans les différentes phases du projet.

Cette première source de données primaires (comptabilisant au total 10 réunions et 2 séances de brainstorming) a été complétée par des données secondaires issues des documents techniques mis à la disposition du chercheur par les praticiens. Il s'agit des rapports

d'activités du projet, de la collecte d'informations disponibles en ligne sur des projets d'expérimentation similaires auxquels un ou plusieurs acteurs du cas étudié ont également eu l'occasion de participer.

L'analyse thématique inductive de ces informations (Paillé, 1996) nous ont conduit à identifier à partir du contenu des données primaires six thématiques² consolidées en trois (écosystèmes d'affaires, innovation ouverte et processus de gestion des connaissances) qui ont à leur tour guidé l'analyse des données primaires et secondaires.

2.2. Présentation du cas Sophia-Zen

Ce projet a regroupé plusieurs acteurs : la société de services en ingénierie informatique (SSII) GFI Informatique³ (GFI), l'Université de Nice Sophia-Antipolis (UNS), le réseau de transports en commune de Sophia Antipolis (Envibus) et la Communauté d'Agglomération de Sophia-Antipolis (CASA). Il a eu pour finalité de déployé un service de covoiturage dynamique couplant deux plateformes technologiques.

La première, la plateforme CHEMIN (Chemins de l'**H**istoire **E**-guidés par **M**obiles **I**ntégrants le **N**FC), propose un service destiné aux personnes en situation de mobilité sur la technopole. Elle est déployée par l'UNS et est constituée d'un service d'informations multimédias (vidéos, audio, photos) reçus ou produits sur le téléphone mobile personnel et d'un service de géolocalisation. Cette première offre de service a pour finalité de guider les personnes en situation de mobilité sur un chemin culturel, historique ou communautaire. Il propose différentes options de traverse et de promenade réelle dans des espaces 'virtuels'. Ce premier service consiste donc à permettre aux utilisateurs de faire une visite guidée, grâce à un système de bornes dotées de tags NFC positionnées à des endroits importants d'une ville. Les personnes en situation de mobilité munies d'un téléphone mobile NFC ou compatible pourront donc suivre un chemin prédéfini et avoir une description des lieux (vidéos, audio, photos, commentaires associés à une borne).

La deuxième plateforme, appelée ENTREPRISE, est déployée par GFI. Elle a pour point de départ l'application gratuite pour iPhone « TPG » (Transports Publics Genevois) qui indique, en temps réel, les prochains passages des bus de la ville de Genève grâce à leur position GPS

² Innovation ouverte, écosystème d'affaires, gestion des connaissances, connaissances architecturales, co-conception, appropriation.

³ Acteur européen de référence des services informatiques à valeur ajoutée et des logiciels.

exacte. L'objectif de GFI est de rendre cette solution multimodale en lui associant un système de géolocalisation identique au système de localisation mondial (le Global Positioning System – GPS) mais spécifique à la technopole. Il vise en particulier à résorber les inconvénients liés au GPS normal qui peut ne pas donner la position exacte ou ne pas connaître le lieu recherché. En plus de pallier ce manque de précision, la plateforme ENTREPRISE est une solution mettant à jour les positions et descriptions des entreprises (en cas de déménagement d'une entreprise sur la technopole de Sophia-Antipolis par exemple). Ce deuxième service permet aux employés mais aussi aux touristes d'affaires de s'orienter et de s'informer en temps réel sur une zone d'activité ou d'entreprises. Plus précisément, la plateforme ENTREPRISE propose deux solutions. Un plan embarqué pour s'orienter (la solution « Je suis perdu ») et une solution de covoiturage dynamique qui permet aux employés de communiquer entre eux en temps réel et de faciliter leur déplacement (fiche horaires des bus, parcours emprunté), info trafic, covoiturage, etc. (la solution « Je me déplace »). Elle permet en outre aux entreprises de la technopole d'annoncer des événements.

Au final, le cas Sophia-Zen s'inscrit dans la perspective de développer une plateforme de type biface ou multiface (Rochet et Tirole, 2006) mettant en relation un ou plusieurs groupes d'agents (cf. figure 1) :

- des salariés ou touristes d'affaires en situation de mobilité entre eux,
- les salariés ou touristes d'affaires en situation de mobilité et les entreprises de la technopole Sophia-Antipolis,
- les salariés ou touristes d'affaires en situation de mobilité et la technopole Sophia-Antipolis.

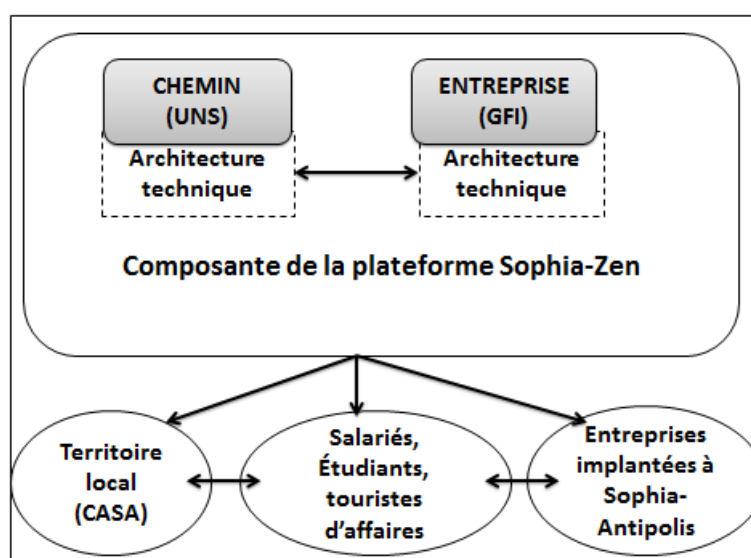


Figure 1. Le cas Sophia-Zen

3. Résultats

Le tableau 2 présente les résultats de l'étude de cas. Il identifie les processus et les types de connaissances mobilisés lors des différentes phases du cycle de vie de l'écosystème étudié.

Cycle de vie de l'écosystème		Création des connaissances	Alignement des connaissances architecturales	Valorisation et protection des connaissances
Naissance	Idéation	UNS : identification de l'idée à exploiter à l'aide des connaissances (collectives-tacites) de composante des versions antérieures à CHEMIN	UNS : Connaissance de l'UNS des contextes d'innovation existants et mobilisable pour CHEMIN	
	Action et Expérimentation	UNS : Interaction des connaissances tacites et explicites pour créer les concepts du projet Sophia-Zen à développer par l'UNS + identification des concepts à créer par GFI UNS et GFI : création de connaissances relatives au fonctionnement et à la mise en relation des composantes CHEMIN et ENTREPRISE	UNS : Capacités techniques spécifiques mobilisées pour définir les concepts à expérimenter dans Sophia-Zen UNS et GFI : alignement des capacités techniques propre à chaque composante, des croyances partagées sur les contextes d'innovation à explorer et des connaissances relatives aux opportunités de marché	
	Création de valeur	UNS et GFI : création de croyance partagée (sur la valeur créée par la combinaison des composantes CHEMIN et ENTREPRISE) à l'aide connaissances tacites entre l'UNS et GFI	Connaissance de GFI des contextes d'innovation existants mobilisables pour ENTREPRISE Capacités techniques spécifiques mobilisées par l'UNS et GFI Appréciation des opportunités de marché ouvertes par les composantes CHEMIN et ENTREPRISE (GFI et UNS)	
	Réflexion	Création de croyance partagée sur la valeur ajoutée du projet Sophia-Zen grâce aux interactions des connaissances tacites et explicites entre l'UNS et GFI	Appréciation des opportunités de marché ouvertes par les composantes CHEMIN et ENTREPRISE (GFI et UNS)	Rédaction Accord de consortium précisant le régime propriétaire des connaissances antérieures et comment seront partagées les connaissances issues de la collaboration
Expansion		Uns et GFI : Transformation des		

	composantes antérieures et développement de nouvelles composantes antérieures sur respectivement CHEMIN et ENTREPRISE Uns et GFI : Création et mise en relation des architectures techniques propre à chaque composante de Sophia-Zen	Capacités techniques spécifiques mobilisées individuellement par l'UNS et GFI pour le développement de leur composante respective Compétence relationnelle (GFI et UNS)	UNS : choix de mettre en open source la plateforme CHEMIN GFI : maintient un régime propriétaire pour ENTREPRISE
Maturité	Diffusion des connaissances créées au sein et à l'extérieur de Sophia-Zen	Compétence relationnelle (GFI et UNS)	Mise en open source de CHEMIN (UNS) Régime propriétaire pour ENTREPRISE (GFI)

Tableau 2. L'articulation des processus de connaissances dans les phases du cycle de vie de Sophia-Zen

4.1. La phase de naissance : l'articulation des processus de création et d'alignement des connaissances

La première séquence de la naissance du projet Sophia-Zen s'apparente à une phase de socialisation sous la forme d'une séance de brainstorming entre les différents membres de l'équipe de recherche du Master MBDS de l'UNS (trois chefs de projets et un responsable scientifique). Il s'agit d'une phase d'idéation où l'objectif de l'équipe du MBDS a été d'identifier comment répondre à un appel à projets publié (PacaLabs) par la Région Provence-Alpes-Côte-D'azur (PACA). L'idée du responsable scientifique lors de cette première phase est de réunir les chefs de projets impliqués dans le déploiement d'une version antérieure de la plateforme CHEMIN pour échanger sur la manière dont il est possible de combiner et d'enrichir les résultats des premières expérimentations menées dans les villes de Nice, Menton et Grasse. Dans cet objectif, lors de la première phase, les chefs de projets échangent essentiellement des connaissances acquises lors des projets antérieurs dans lesquels ils ont été respectivement impliqués. Ces connaissances collectives-tacites prennent ici la forme de croyances partagées, de connaissances collectives et de routines de développement des interfaces web et des applications NFC. Ce partage de connaissances tacites-collectives permet d'identifier l'idée à exploiter dans le cadre du projet Sophia-Zen : unifier les

différentes versions de la plateforme CHEMIN et l'enrichir d'un service de géolocalisation permettant de résoudre les problèmes de congestion existants sur la technopole de Sophia-Antipolis.

Lors de la deuxième séquence, les chefs de projet expérimentent cette idée. A partir des croyances et des schémas d'interprétations partagés, ils s'attachent dans un premier temps à cartographier l'ensemble des fonctions développées dans les différentes versions de CHEMIN pour identifier quels changements il est possible d'opérer dans leur système d'une part, à articuler les règles et procédures formalisées dans les versions antérieures à CHEMIN d'autre part. En plus de ces connaissances relevant de l'architecture de l'écosystème-plateforme, les chefs de projet mobilisent des connaissances collectives-explicites de type documentation et ouvrages publiés par l'équipe ou dans le domaine des sciences technologiques. Le but visé est de définir les concepts qu'il convient d'expérimenter dans le cadre du projet Sophia-Zen : l'architecture technique de la plateforme, l'interface web de la plateforme et les cas d'utilisation (gestions des bornes NFC, gestion des parcours, gestion des médias, gestion des commentaires, etc.). La légitimation de ces concepts nouvellement créés est défendue ensuite par les chefs de projets auprès du responsable scientifique en mettant l'accent sur la nécessité de disposer d'une version unique de la plateforme CHEMIN, de corriger les problèmes existants dans les versions antérieures (e.g. la non-gestion des relations entre les différentes entités impliquées dans la plateforme qui provoquait de nombreux plantages du site web) et de faire évoluer les fonctionnalités existantes avec les nouvelles technologies (e.g. passer de la version 1 à 3 l'API⁴ *Googlemap*⁵, intégrer les applications mobiles de type *Android*, etc.). L'intériorisation de ces concepts a été facilitée par le 'savoir quoi faire' de l'équipe qui, pour légitimer la nouvelle conception de la plateforme CHEMIN, a fait appel à ses habitudes collectives (au sens de Girod, 1995). Enclenchant vers une nouvelle phase d'externalisation, où le dialogue et les échanges se poursuivent avec le partenaire GFI, la mobilisation de ces connaissances a été essentielle lors de cette étape. En effet, l'entrée de l'acteur GFI dans le processus d'innovation de Sophia-ZEN a généré une nouvelle boucle ou spirale de connaissances (au sens de Nonaka 1994) amenant les deux acteurs à apprendre par le dialogue et l'échange sur la manière dont ils peuvent partager leurs connaissances (tacites et explicites)

⁴ API est un acronyme pour *Applications Programming Interface*. Une API est une interface de programmation qui permet de se "brancher" sur une application pour échanger des données.

⁵ L'API de *Googlemap* permet de localiser tout type de données sur une carte (routière, satellite, mixte) à partir de son adresse postale. Cet api s'avère très utile pour proposer aux internautes une vision globale et géographique de données (membre d'une communauté, restaurants d'un quartier...).

pour combiner la composante CHEMIN avec une nouvelle connaissance : la composante ENTREPRISE.

Au sein de ce nouveau cycle de génération des connaissances, la création des concepts du projet Sophia-Zen a essentiellement mobilisé les connaissances relatives au fonctionnement des deux composantes et à la manière dont il est possible de les connecter. L'enjeu a été de formaliser la façon de mettre en relation des routines d'utilisation et d'organisation des connaissances des deux composantes. Le partage de connaissances s'est alors opéré à travers différents canaux de communication : une séance de brainstorming, deux réunions de travail entre les chefs de projet de l'UNS, le chef de projet et le directeur de GFI-Sophia-Antipolis et des échanges de mails entre les deux équipes. Les connaissances échangées lors de cette phase sont ici des connaissances techniques (acquises lors d'expériences antérieures) relatives à chacune des composantes de Sophia-Zen, des croyances partagées sur les contextes d'innovation à explorer et les opportunités de marché auxquelles le développement d'une ou plusieurs composantes de CHEMIN ou d'ENTREPRISE permettrait d'accéder (notamment le marché du co-voiturage dynamique).

4.2. La phase d'expansion : la recombinaison et l'alignement des connaissances

La combinaison effective des connaissances explicites est réalisée en phase expansion par l'amélioration des composantes respectives à l'UNS et à GFI ainsi que leur mise en relation. Cette transformation des concepts en un artefact opérationnel a été conduite en deux temps. Premièrement, chaque acteur a procédé à la transformation et à la recombinaison des connaissances déjà acquises pour développer leur propre composante. Pour l'UNS, il s'agissait de fusionner les différentes versions existantes de la plateforme CHEMIN en une unique version, de faire évoluer certaines composantes (soit pour résoudre des problèmes techniques existants, soit pour innover) et d'ajouter des nouvelles fonctionnalités (Tableau 3).

Transformation des composantes	Développement de nouvelles composantes
Architecture du site web administratif (création des URLs des parcours, évolution de l'API <i>Googlemap</i> de la version 1 à 3, modification de l'upload des médias, etc.) Evolution du format de collecte des statistiques (désormais basé sur la fréquentation des différents médias par les visiteurs depuis leur téléphone mobile (application <i>Android</i>) et non basées sur le nombre de création par jour) a nécessité la création des entités, des sessions Bean et des	Création de services web (REST) afin de permettre d'envoyer et de recevoir des informations provenant des applications mobiles (format XML). Ajout des commentaires et de la javadoc associées aux fonctions et différentes classes afin de faciliter l'appropriation du code (principalement dans l'optique de passer le projet en open Source). Ajout d'une classe abstraite <i>AbstractFacad</i> , celle-ci facilite et rend transparent l'accès aux éléments du

web services.	système de CHEMIN.
Processus de création et de gestion des bornes de tag NFC (Une borne n'est dorénavant associée qu'à un seul tag (« visite ») ; l'utilisateur ne peut plus accéder directement aux médias et commentaires en scannant un tag du fait qu'une borne peut être le point de passage de plusieurs parcours)	Ajout de deux fonctionnalités facilitant l'utilisation de CHEMIN par l'utilisateur final. Celui-ci peut <ul style="list-style-type: none"> • renseigner l'adresse de destination (rue, code postal, ville, pays) et choisir de faire générer les coordonnées à l'aide d'un bouton ; • créer un parcours en précisant s'il souhaite un itinéraire automatique calculé pour voiture, ou pour piéton.

Tableau 3. Transformation et recombinaison de la composante CHEMIN par l'UNS

Pour GFI, l'enjeu a d'abord consisté à rendre interopérable la plateforme existante « TPG » et de l'enrichir avec de nouvelles fonctionnalités comme le résume le tableau 4. Précisons ici que le développement des nouvelles fonctionnalités a été réalisable par des étudiants de l'UNS en contrat d'apprentissage ou en stage chez GFI.

Transformation des composantes	Développement de nouvelles composantes
Rendre interopérable l'application « TPG » afin de proposer une solution de géolocalisation et de guidage multimodal (covoiturage dynamique, calcul d'un itinéraire automatique) Evolution de l'application « TPG » vers un système Android	Ajout de deux fonctionnalités facilitant l'utilisation de la composante ENTREPRISE par l'utilisateur final. Celui-ci peut <ul style="list-style-type: none"> • peut renseigner l'adresse de destination (rue, code postal, ville, pays) et choisir de faire générer les coordonnées à l'aide d'un bouton ; • créer un parcours en précisant s'il souhaite un itinéraire automatique calculé pour voiture, ou pour piéton. Création d'un GPS dédiés aux entreprises permettant la mise à jour des positions géographiques des entreprises livrées sous forme de base de données par la CASA Développement des applications <ul style="list-style-type: none"> • « Je suis perdu » : qui fournit alors un plan embarqué pour s'orienter. • « Je me déplace » : qui permet aux employés de communiquer entre eux et de faciliter leur déplacement (fiche horaires des bus, parcours emprunté), info trafic, covoiturage...

Tableau 4. Transformation et recombinaison de la composante ENTREPRISE par GFI

Deuxièmement, la mise en relation des composantes de Sophia-Zen (CHEMIN et ENTREPRISE) a nécessité l'assimilation mutuelle des connaissances (par absorption des connaissances) créées respectivement par l'UNS et GFI lors du développement des deux composantes. Cette étape a nécessité de la part de chacun des acteurs de redéfinir l'architecture technique de leur solution respective. Dans cette perspective, les acteurs ont

mobilisé les connaissances architecturales relatives à leur propre composante. Comme précisé plus haut, certains développements de la composante CHEMIN ont été réalisés dans l'optique d'une mise en open source du projet. Ce choix stratégique de l'UNS s'oppose à celui adopté par GFI dont la stratégie d'appropriation repose sur un régime propriétaire pour la composante ENTREPRISE. De fait, pour sécuriser les échanges de connaissances entre UNS et GFI, il a été nécessaire de définir deux zones d'échanges distinctes permettant aux deux acteurs de co-développer et de partager des connaissances architecturales communes tout en préservant la possibilité pour GFI de se doter d'un avantage compétitif. Les connaissances architecturales développées ici relèvent de compétences relationnelles permettant de résoudre les conflits posés par l'évolution en mode open source de la composante CHEMIN.

4.3. L'articulation des phases d'expansion et de maturité : la valorisation et la protection des connaissances

L'application des connaissances produites a été définie dès la naissance de Sophia-Zen (dans le cadre de l'accord de coopération) puis mise en œuvre en phase de maturité. En phase de naissance, les deux acteurs ont d'abord clarifié les conditions d'échange et de protection des connaissances entre les parties prenantes. Du point de vue des connaissances développées avant le projet collectif, il a été convenu que *« chacune des parties conserve la propriété exclusive de ses connaissances antérieures, et des DPI et du savoir-faire correspondants »*. Une liste informative (mais non exhaustive) des connaissances antérieures a pour cela été établie et, comme précisé dans l'accord de coopération, pouvait faire l'objet de mise à jour en fonction du déroulement du projet. Admettant dans le cadre de l'accord de coopération que l'utilisation de connaissances antérieures constituées de logiciels open source ou détenues en vertu d'une Licence open source peuvent empêcher ou affecter soit l'utilisation à des fins d'exploitation, soit les résultats basés entièrement ou en partie sur ces connaissances antérieures, les deux parties se sont interdits d'intégrer au projet ce type de connaissances antérieures sans l'avoir spécifié et fait accepté par l'autre partie. En effet, l'utilisation d'une licence open source pourrait avoir pour conséquence que tout ou partie des résultats soient licenciés en vertu d'une licence open source. Or comme précisé précédemment, ceci s'oppose à la stratégie et au régime propriétaire adopté par GFI.

« Une partie souhaitant utiliser, dans le cadre du projet, des connaissances antérieures constituées de logiciels open source ou détenues en vertu d'une licence open source, devra fournir toutes informations nécessaires relatives aux connaissances antérieures en question et à la licence open source qui leur est applicable, afin de permettre aux parties concernées de déterminer les effets de la

licence open source sur l'utilisation à des fins d'exploitation des connaissances antérieures et des résultats ». Extrait de l'accord de coopération.

L'utilisation des connaissances antérieures à des fins d'exploitation est en outre soumise à un accord préalable entre les deux acteurs. Le brevet étant un outil clef de sécurisation des échanges de connaissances au sein des projets d'innovation collective (sur ce point, voir Pénin et al. 2013), l'accord de coopération prévoit la possibilité de concéder une licence non exclusive, sans droit de sous-licencier, et non cessible d'utilisation des connaissances antérieures qui sont nécessaires pour à l'exploitation des résultats (à condition qu'aucun droit de tiers ne s'oppose à la concession d'une telle licence). Compte tenu de cette clause restrictive, les composantes CHEMIN et ENTREPRISE ont été développées de manière indépendante. Les connaissances explicites antérieures d'un acteur n'ont pas été mobilisées dans la conception de la composante de l'autre acteur. Seules des connaissances tacites ont été échangées entre les acteurs, notamment des connaissances de type « savoir-faire » dans le cadre des contrats d'apprentissage et de stage des étudiants du Master MBDS. Ces dernières, étroitement liée à l'idéation et à la définition des concepts, ne sont en effet pas brevetables. Au final, compte tenu des positionnements stratégiques divergents entre les deux acteurs, et des contraintes d'exploitation (liées à l'obligation de concession d'une licence d'utilisation des connaissances antérieures) prévues dans la première phase du cycle de vie de Sophia-Zen, la conception de l'architecture technique mettant en relation les deux composantes du projet a évolué en phase d'expansion. Deux interfaces techniques indépendantes, aux modalités d'ouvertures opposées (open source pour l'UNS, *licensing-out* pour GFI) co-évoluent désormais en phase de maturité.

Les modalités d'exploitation des résultats propres ont également encouragé GFI à privilégier la nouvelle architecture du projet Sophia-Zen. En effet, l'accord de coopération prévoit la possibilité pour chaque acteur d'utiliser librement aux fins d'exploitation les résultats propres (c'est-à-dire les connaissances développées pendant le projet mais qui n'ont pas fait l'objet d'une exploitation collective) ainsi que les résultats communs (c'est-à-dire les connaissances développées pendant le projet collaboratif) dont la propriété lui aurait été attribuée. L'acteur qui ne serait pas à l'origine des résultats propres a cependant un droit d'utilisation gratuit et non exclusif desdits résultats propres nécessaires à la réalisation du projet, et pour leurs besoins de R&D, à l'exclusion de toute activité industrielle ou commerciale. Enfin, les deux acteurs se sont engagés, à travers l'accord de coopération, à se concéder mutuellement, en cas

de demande, une licence d'utilisation aux fins d'exploitation sur ses résultats propres ou sur les résultats dont la propriété leur a été attribuée à des conditions équitables, raisonnables et non discriminatoires.

4. Discussion

L'analyse du cas Sophia-Zen nous a permis de cartographier les processus de gestion de connaissances mobilisés lors des différentes phases de l'évolution d'un écosystème-plateforme dont l'offre commerciale repose sur une innovation de service. Plus particulièrement, l'étude de cas met en évidence trois processus de connaissances : la génération, l'application et la valorisation des connaissances. Ensemble, ils permettent d'accomplir les différentes tâches et activités associées aux phases du cycle de vie de l'écosystème d'affaires considéré comme un processus d'innovation.

4.1. La génération des connaissances

Les processus de génération de connaissances nouvelles sont essentiels au développement d'un écosystème d'affaires. Dans le cas Sophia-Zen, la génération des connaissances procède de la recombinaison et de l'intégration des connaissances distribués au sein de l'écosystème en vue de développer une offre de service susceptible de générer de la valeur pour les utilisateurs. La génération des connaissances relève ainsi d'une capacité dynamique de transformation des actifs tangibles et intangibles des parties prenantes, ceux-ci étant distribués au sein de l'écosystème. Lors de la phase de naissance de l'écosystème, nous observons en effet que de nouvelles connaissances sont « *créées, puis converties en produits, services et processus (...), transformant des connaissances générales en connaissances spécifiques* » (Lopez-Nicolas et al. 2011 : 504). Dans ce cadre, la capacité d'absorption des acteurs (Cohen et Levinthal 1990) joue un rôle essentiel. Wang et Ahmed (2007, p. 39) montrent que la capacité dynamique de la firme relève de quatre processus de connaissances : l'intégration, la reconfiguration, le renouvellement, et la recreation. Verona et Ravasi (2003 : 579) reconnaissent également que les capacités dynamiques d'une firme sont fondamentalement ancrées dans ses processus de création, d'absorption, d'intégration, et de reconfiguration des connaissances. Ces trois processus sont au cœur de la phase d'invention, constituant « *le moteur de la création de nouveaux produits* » (Verona et Ravasi 2003, p. 580). Dans le cas étudié, la capacité d'absorption des parties prenantes leur permet d'abord d'articuler les différentes étapes de la phase d'invention (idéation, conception et traduction) correspondant à la naissance de l'écosystème. Initialement dépendante des connaissances antérieures

accumulées par les acteurs de l'écosystème (Noblet et Simon, 2010), la génération de connaissances nouvelles a reposé sur l'aptitude des acteurs à reconnaître, valoriser et acquérir des informations externes essentielles à la réalisation de leurs opérations (Zahra et George, 2002). Puis, l'assimilation par absorption des connaissances externes a justifié le déploiement de dispositifs de socialisation appropriés. Ces derniers ont également nourris la transformation des connaissances collectives tacites et explicites via l'internalisation et la recombinaison des connaissances acquises. Enfin, l'exploitation des connaissances ainsi générées a mobilisé des processus visant à appliquer la connaissance en l'incorporant dans des biens et des services innovants.

4.2. L'application des connaissances

Situé à l'interface des phases de naissance et d'expansion de l'écosystème, les processus d'application des connaissances désignent la deuxième catégorie de processus de connaissances identifiée dans l'étude du cas Sophia-Zen. L'application des connaissances relève de l'alignement des connaissances générées individuellement et collectivement par les parties prenantes du projet. Le processus d'application des connaissances repose sur un équilibre entre combinaison et partage des connaissances d'une part, et contrôle d'autre part.

Ainsi, au cours de la phase d'expansion de l'écosystème, la conception de la plateforme Sophia-Zen a nécessité l'articulation de processus de connaissances internes à chaque acteur, mais également externes et nécessitant le déploiement de compétences relationnelles entre acteurs. Du point de vue des processus internes, les modalités de gestion des connaissances mises en œuvre ont reposé principalement sur un processus de génération des connaissances. A l'inverse, les principaux processus collectifs ont nécessité la recherche d'un compromis entre partage et protection des connaissances. Ici, l'alignement des connaissances internes et externes, individuelles et collectives a joué un rôle décisif. Cet alignement a reposé sur l'élaboration des connaissances architecturales incorporées dans le projet de plateforme. Celui-ci s'est opéré en deux temps. D'abord, l'identification des composantes de l'écosystème et l'établissement des relations entre elles a principalement reposé sur des processus de connaissances internes à l'UNS. Ensuite, l'alignement des composantes (pas uniquement technologiques) s'est opéré de façon collaborative au cours des différentes phases de développement du projet Sophia-Zen. Ainsi le processus d'alignement des connaissances

joue-t-il un rôle capital lors du passage de la phase de naissance à la phase d'expansion de l'écosystème⁶.

Dans le cas d'une innovation inter-organisationnelle du type Sophia-Zen, la mise en relation des connaissances modulaires (de composants) a relevé d'une action collective entre deux ou plusieurs acteurs positionnés sur des marchés différents. Elle a fait appel à deux prérogatives essentielles : le développement de canaux et de filtres de communication entre les acteurs d'une part, et l'instanciation de quatre dimensions relatives aux connaissances architecturales antérieures et spécifiques des acteurs d'autre part (Andersson et al. 2008) : des capacités techniques spécifiques, la sensibilité du contexte, la compréhension du modèle d'affaires et les compétences relationnelles. Ces quatre dimensions permettent d'étudier le processus d'innovation inter-organisationnelle. Elles sont en effet impératives à la création d'espaces d'échanges au sein desquelles les acteurs se rencontrent et négocient l'alignement de leurs connaissances et de leurs technologies (cf. Kellogg et al. 2006). Par extension, la sécurisation des échanges entre partenaires devient nécessaire. Dans le cas étudié, l'articulation des phases de naissance et d'expansion d'un part, et d'expansion et de maturité d'autre, est étroitement lié aux stratégies d'appropriation mises en œuvre par les acteurs.

4.3. La valorisation des connaissances

La valorisation des connaissances constitue la troisième catégorie de processus de connaissances à l'œuvre lors des différentes phases du cycle de vie de l'écosystème. Cette catégorie procède du déploiement de stratégies de gestion des connaissances visant la protection des actifs intangibles déployés par les acteurs et l'appropriation de la valeur générées par la commercialisation de l'innovation.

Les résultats de l'étude de cas montrent que l'innovation présuppose, dès la phase amont et pour toutes les phases du processus, la clarification des conditions de la collaboration entre les différentes parties prenantes. Les questions relatives à la protection, et donc au management des droits de propriété intellectuelle (DPI) associés aux connaissances faisant l'objet d'échanges entre les partenaires sont considérées comme essentielles par les parties prenantes du projet.

⁶ Reich et al. (201, p. 597) par exemple, investissant la gestion d'un projet en système d'information (SI), ont montré que le processus consistant à aligner les connaissances au sein de l'équipe projet avait un impact plus grand sur la valeur du projet (ici définie par les utilisateurs au moment de la livraison du SI) que le processus de production de connaissances.

De même, parce que le projet Sophia-Zen a donné lieu à la génération de connaissances nouvelles par combinaison et transformation des connaissances antérieures mobilisées par les acteurs, les questions relatives à la protection ont non seulement porté sur ces dernières mais aussi sur les connaissances créées pendant la collaboration et/ou nées de la collaboration. On retrouve alors la typologie proposée par Gassman et Bader (2006) en matière de DPI. Les auteurs distinguent trois types de connaissances : les connaissances développées avant l'innovation collaborative (*background*), les connaissances issues de la collaboration (*foreground*) et les connaissances développées pendant l'innovation mais n'ayant pas fait l'objet d'une collaboration (*sideground*). Cette typologie permet de déterminer comment protéger les connaissances ne faisant pas partie de la collaboration et de régler les questions de partage des résultats de la collaboration.

Ces questions sont au cœur du projet Sophia-Zen. Nos résultats indiquent ainsi que les partenaires principaux du projet ont adopté des stratégies d'appropriation opposées, justifiant en retour la signature d'un accord de coopération définissant précisément les modalités de gestion des DPI associés à l'exploitation des différents types de connaissances identifiés plus haut.

4.4. L'articulation des processus et des types de connaissances

Au-delà de la typologie des processus et des types de connaissances, l'étude de cas offre des éléments de compréhension de la façon dont s'articulent les processus de connaissances. La dynamique de connaissances associée au cycle de vie de l'écosystème innovant montre, d'une part, que les processus d'absorption ne sont pas limités aux phases amont du cycle mais interviennent tout au long du cycle. Ces processus d'absorption interviennent en effet à la fois au sein des processus de connaissances (ils facilitent notamment les processus de génération et d'application des connaissances menés au niveau inter-organisationnel) et des processus d'innovation (ils facilitent l'articulation des phases du cycle de l'écosystème). D'autre part, la dynamique de connaissances associée au cycle de vie de l'écosystème innovant suggère que le développement de l'écosystème suit un processus de transformation des connaissances tacites individuelles et collectives en connaissances explicites collectives. Cette transformation est observée non seulement dans toutes les phases du cycle de vie de l'écosystème mais également au sein même des processus de connaissances (génération et application notamment). Enfin, comme l'a montré le cas Sophia-Zen, la gestion des droits de propriétés intellectuelles a guidé la dynamique transformationnelle de l'amont (invention) vers l'aval (commercialisation) du processus d'innovation. Formalisé ici dans le cadre de l'accord de

coopération établit en phase amont, la manière dont les DPI associés aux connaissances antérieures et aux connaissances créées au sein ou par les processus d'innovation sont gérés participe également à l'évolution de l'écosystème dans toutes les phases du cycle de vie de ce dernier.

La figure 2 présente la dynamique de gestion des connaissances supportant le cycle de vie de l'écosystème étudié.

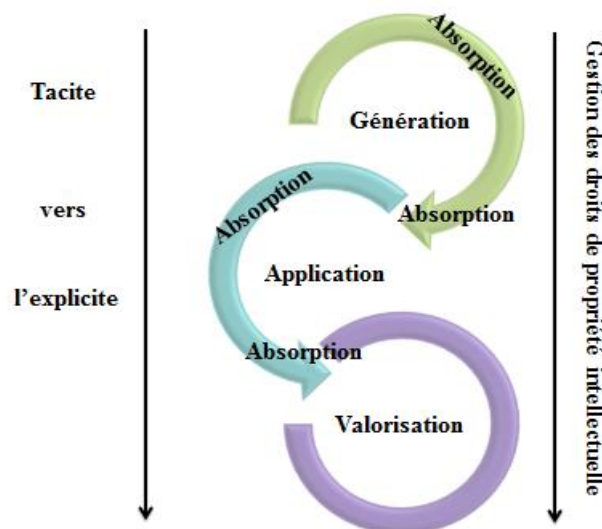


Figure 2. La dynamique des processus de connaissance dans le cycle de vie de l'écosystème

5. Conclusion

L'objectif de cette contribution était d'offrir un cadre d'analyse du cycle de vie des écosystèmes d'affaires qui repose sur l'identification et l'articulation des processus et des types de connaissances mis en œuvre par les firmes pour innover. En dépit d'avancées significatives de la recherche, nous n'avons qu'une connaissance parcellaire de la spécificité des processus et des pratiques de gestion des connaissances sous-tendant l'innovation lorsque celle-ci repose sur des formes organisationnelles ou des modèles d'affaires interactifs, collaboratifs, communautaires, ou participatifs. Comme le soulignent Corbel et Simoni (2012, p. 71), l'une des raisons de cette parcellisation des connaissances est que « *la littérature sur le management de l'innovation et les travaux sur la gestion des connaissances se sont, pour partie, développés indépendamment* ». Considérant la capacité d'innovation de la firme comme une capacité dynamique mobilisant des compétences dédiées à la réalisation des tâches et des activités de génération, d'application et de valorisation des connaissances, l'article ouvre un dialogue entre trois littératures habituellement séparées : la gestion des

connaissances, le management du processus d'innovation et les écosystèmes d'affaires. A partir d'une étude de cas, il explore en détails les processus de connaissances qui supportent les différentes phases du cycle de vie de l'écosystème, montrant que ce dernier, en tant que forme organisationnelle innovante, repose sur un processus d'innovation.

La grille de lecture proposée dans cet article doit être considérée comme le résultat d'une recherche exploratoire visant à améliorer notre compréhension des processus de connaissances à l'œuvre lors des différentes phases du cycle de vie d'un écosystème d'affaires. Des recherches supplémentaires sont évidemment nécessaires en vue d'évaluer la validité empirique ainsi que la pertinence théorique de la dynamique de connaissances décrite dans la figure 2. Une voie de recherche intéressante consisterait à étudier la dynamique des connaissances supportant le développement de l'innovation lorsque celle-ci résulte de formes organisationnelles différentes des écosystèmes d'affaires, comme les modèles d'innovation communautaire (l'innovation comme communauté de communautés), ouverte (l'open innovation) ou participative (crowdsourcing).

6. Bibliographie

Aarikka-Stenroos, L. Sandberg, B., Lehtimäki, T. (2014), "Networks for the commercialization of innovations: A review of how divergent network actors contribute", *Industrial Marketing Management*, 43, p. 365-381.

Amin, A., Cohendet, P. (2004), *Architecture of Knowledge. Firms, Capabilities and Communities*, Oxford University Press.

Andersson M., Lindgren R., Henfridsson O. (2008), "Architectural knowledge in organizational IT innovation", *The Journal of Strategic Information Systems*, 17(1), p. 19-38.

Arthur, W.B. (2007), « The structure of invention », *Research Policy*, 36, p. 274-287.

Attour, A., Ayerbe, C. (2012), « Connaissances et innovation au sein des écosystèmes d'affaires. Le cas des services mobiles », *Revue Française de Gestion*, n°221, p. 77-94.

Barbaroux, P. (2014), "Rupture technologique et naissance d'un écosystème : Voyage aux origines de l'Internet", *Revue D'Economie Industrielle*, 146/2, p. 27-59.

Burgelman et al. 2004

Cepeda, G., Vera, D. (2007), "Dynamic capabilities and operational capabilities: A knowledge management perspective", *Journal of Business Research*, 60, p. 426-437.

Clarysse, B., Wrigt, M. Bruneel, J., Mahajan, A. (2014), "Creating value in ecosystems: Crossing the chasm between knowledge and business ecosystems", *Research Policy*, 43, p. 1164-1176.

Cohen, W., Levinthal, D. (1990), "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35, p. 128-152.

Corbel, P. Simoni, G. (2012), « Innovation et partage des connaissances », *Revue Française de Gestion*, n°221, p. 71-75.

David A., (2000), "Logique, épistémologie et méthodologie en sciences de gestion : trois hypothèses revisitées", in *Les nouvelles fondations des sciences de gestion – Eléments d'épistémologie de la recherche en management*, A. David, A. Hatchuel, R. Laufer (eds.), Vuibert, Paris, p. 83-110.

Fidel et al (2015)

Gassmann, O., Bader, M.A., (2006), "Intellectual Property Management in Inter-firm R&D Collaborations", *Taiwan Academy of Management Journal*, Vol.6, n°2, February 2006, p. 217-236.

Gawer, A. (2014), "Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework", *Research Policy*, 43, p. 1239-1249.

Gebauer et al.2012

Girod M. (1995), *Mémoire et organisation*, Thèse de troisième cycle, Université Paris Dauphine, juin 1995.

Jyoti et al. 2001

Kellogg K., Orlikowski W., Yates J. (2006), "Life in the trading zone: Structuring coordination across boundaries in postbureaucratic organizations", *Organization Science* 17(1), p. 22-44.

Kline, N., Rosenberg, N. (1986), « An overview of the process of innovation », In, Landau, G., Rosenberg, N. (Eds), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. National Academy Press: Washington.

Lema, R., Quadros, R., Schmitz, H. (2015), "Reorganising global value chains and building innovation capabilities", *Research Policy*, 44, p. 1376-1386.

Loilier, T., Malherbe, M. (2012), “Le développement des compétences éco systémiques. Le cas de l’ESA émergent des services mobiles sans contact”, *Revue Française de Gestion*, No.222, 2012/3, p.89-105.

Loilier, T., Malherbe, M. (2013), “Experimentation and the development of eco-systemic competencies in the field of contactless mobile services”, *in Understanding business ecosystems*, S. Ben Letaifa (ed.), De Boeck, Paris, p.193-207.

Lopez-Nicolas et al 2011

Michailova Zhan (2015)

Milesi, D., Petelski, N., Verre, V. (2013), « Innovation and appropriation mechanisms : Evidence from Argentine microdata », *Technovation*, 33, p. 78-87.

Moore J. (1993), “Predators and Prey: a new ecology of competition”, *Harvard Business Review*, Vol.71, n°3, p.75-86.

Moore J. (1996), “The Death of Competition – Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems”, *Harper Business*.

Moore, J. (2006), “Business ecosystems and the view from the firm”, *The Antitrust Bulletin*, Vol. 51, N°1, p. 31-75.

Nambisan, S., Baron, R.A. (2013), “Entrepreneurship in innovation ecosystems: Entrepreneurs’ self-regulatory processes and their implications for new venture success”, *Entrepreneurship Theory & Practice*, 37(5), p. 1071-1097.

Noblet J.P., Simon E. (2010), “Capacité d’absorption : revue de littérature, opérationnalisation et exploration”, *Gestion 2000*, Vol.27, n°6, p.59-74.

Nonaka, I., (1994), “A dynamic theory of organizational knowledge creation”, *Organization Science*, Vol.5, n°1, p.14-37.

Paillé P., (1996), *De l’analyse qualitative en général et de l’analyse thématique en particulier*, vol.15 : Recherches Qualitatives, p.179-194.

Palmberg, C. (2006), « The sources and success of innovations. Determinants of commercialization and break-even times », *Technovation*, 26, p. 1253-1267.

Peltoniemi, M. (2011), “Reviewing industry life-cycle theory: avenues for future research”, *International Journal of Management Reviews*, 13, p. 349-375.

Pénin, J., Burger-Helmchen, T., Dintrich, A., Guittard, C., Schenk, E. (2013), *L'innovation ouverte Définition, pratiques et perspectives*, Prospectives et entreprise, Eclairag sur les entreprises dans un monde ouvert, CCI Paris Ile-de-France, Mai 2013, 120 pages.

Reich et al. 201

Rochet J.C., Tirole J. (2006), « Two-Sided Market: a progress report », *The Rand Journal of Economics*, Vol.3, No.35, p. 645-667.

Savall, H., Zardet, V. (2004), *Recherche en sciences de gestion : approche qualimétrique – Observer l'objet complexe*, Economica.

Schumpeter, J.A. (1939), *Business Cycles: a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*, McGraw-Hill Book Company Inc., New York.

Stake, R. (1995), *The art of case study research*, Thousand Oaks, London, New Delhi: Sage.

Sternitzke, C. (2010), “Knowledge sources, patent protection, and commercialization of pharmaceutical innovations”, *Research Policy*, 39, p. 810-821.

Teece, D.J. (1986), “Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy”, *Research Policy*, 15, p. 285-305.

Teece, D.J., Pisano, G. et Shuen, A. (1997), «Dynamic capabilities and strategic management», *Strategic Management Journal*, Vol.18, n°7, pp.509-533.

Teece, D.J. (2007), “Explicating dynamic capabilities: the nature and micro-foundations of (sustainable) enterprise performance”, in *Strategic Management Journal*, 28(13), p. 1319-1350.

Teece, D.J. (2010), “Business models, business strategy, and innovation”, *Long Range Planning*, 43, p. 172-194.

Verona G., Ravasi D., (2003), “Unbundling dynamic capabilities: an exploratory study of continuous product innovation”, *Industrial and Corporate Change*, Vol.12, n°3, p. 577-606.

Wang, C.L. et Ahmed, P.K. (2007), «Dynamic capabilities: A review and research agenda», *International Journal of Management Reviews*, vol.9, n°1, pp.31-51.

Yin, R.L., (1989), *Application of Case Study Research*, Applied Social Research Series, Second Edition, 34, Sage Publications.

Zahra S.A., George G. (2002), “Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension”, *Academy of Management Review*, 27(2): 185-203.